

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-059168

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

---

(51)Int.Cl. H03H 7/075

H01F 27/00

H01G 4/40

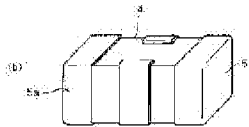
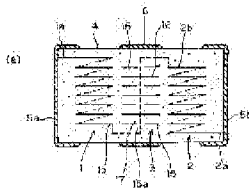
---

(21)Application number : 10-241091 (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 11.08.1998 (72)Inventor : AZUMA TAKAHIRO

---

(54) LAMINATED TYPE LC NOISE FILTER



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated type LC noise filter capable of being miniaturized without damaging noise elimination performance.

SOLUTION: For this noise filter, a first coil 1 is disposed on one end of a lamination body 4, a second coil 2 is disposed on the other end of the lamination body 4, and a ground side capacitor electrode 15 and a hot side capacitor electrode 16 for constituting a capacitor 3 are disposed between the first coil 1 and the second coil 2. A non-electrode part 15a is provided in the disposing area of the ground side capacitor electrode 15, and the tip part 1b of the first coil 1 is connected to the hot side capacitor electrode 16 and the tip part 2b of the second coil 2 through a line (via hole) 17 passing through the non-electrode

part 15a.

---

#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.10.1998

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection] 09.05.2000

[Kind of final disposal of  
application other than the  
examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for  
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the laminating mold LC noise filter with which it comes to make T mold connection of the 1st inductance, the 2nd inductance, and the capacitor The coil for the 1st inductance (the 1st coil) is arranged by the 1 one end twist, and the coil for the 2nd inductance (the 2nd coil) is arranged by other end side approach. And between said 1st coil and 2nd coil The layered product in which the ground side capacitor electrode which constitutes a capacitor, and the hot side capacitor electrode were arranged, The 2nd external electrode arranged in the 1st

external electrode [ which was arranged in the end side of said layered product so that it might flow with the end face section of said 1st coil ], and other end side of said layered product so that it might flow with the end face section of said 2nd coil, While providing said ground side capacitor electrode and the flowing ground external electrode The laminating mold LC noise filter characterized by connecting the point of said 1st coil with a hot side capacitor electrode, without connecting with said ground side capacitor electrode, and connecting with the point of the 2nd coil further.

[Claim 2] The laminating mold LC noise filter according to claim 1 characterized by preparing the part (non-polar zone) in which the electrode is not formed in the arrangement field of said ground side capacitor electrode, connecting the point of said 1st coil with said hot side capacitor electrode through the track which penetrates this non-polar zone, and connecting with the point of the 2nd coil further.

[Claim 3] The laminating mold LC noise filter according to claim 1 or 2 with which at least one of said ground side capacitor electrode and the hot side capacitor electrodes and at least one of the coil patterns which constitute said 1st coil or 2nd coil are characterized by being arranged in the same field in said layered product.

[Claim 4] The laminating mold LC noise filter according to claim 1 to 3 with which the coil pattern which constitutes said 1st coil or 2nd coil is characterized by being arranged in the location close to said ground side capacitor electrode in the field in which said ground side capacitor electrode of said layered product was arranged.

[Claim 5] The laminating mold LC noise filter according to claim 1 to 4 characterized by being formed in a pattern with which the part enters inside the coil loop formation of said 1st coil and the 2nd coil when said hot side capacitor electrode sees from a laminating.

[Claim 6] The laminating mold LC noise filter according to claim 1 to 5 characterized by forming said ground side capacitor electrode from two electrodes, the 1st ground electrode and the 2nd ground electrode, divided and arranged.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a laminating mold LC noise filter in detail about LC noise filter.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a laminating mold LC noise filter which comes to arrange a coil component and capacitor element \*\* into a ceramic by carrying out the laminating of the ceramic green sheet with which the coil pattern and the capacitor electrode pattern were formed in one of the LC noise filters.

[0003] and as this laminating mold LC noise filter As shown in drawing 6 (a) and (b), for example, the 1st coil 51 and two coils of the 2nd coil 52, 1st external electrode 55a through which it flows with end face section (IN side edge section) 51a of the 1st coil 51 for the component 54 by which the capacitor 53 which consists of a hot side capacitor electrode 63 and a ground side capacitor electrode 65 was arranged in the interior, There is the so-called T type which comes to have end face section (OUT side edge section) 52a of the 2nd coil 52, 2nd external electrode 55b through which it flows, and the ground side capacitor electrode 65 and the flowing ground external electrode 56 of LC noise filter.

[0004] Two or more ceramic green sheets 62 with which the coil pattern 61 which, as for this T type of LC noise filter, constitutes the 1st coil 51 as shown in drawing 7 was arranged, The ceramic green sheet 64 with which the hot side capacitor electrode 63 which constitutes a capacitor 53 was arranged, The ceramic green sheet 66 with which the ground side capacitor electrode 65 grounded was arranged, It is stuck by pressure, and two or more ceramic green sheets 68 with which the coil pattern 67 which constitutes the 2nd coil 52 was arranged, and the outer layer sheet of the vertical both sides which are not illustrated are manufactured by forming the external electrodes 55a and 55b ( drawing 6 ), after calcinating, a laminating and.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it sets to the above-mentioned conventional laminating mold LC noise filter. Partial (contiguity section) 61a attained to the location near [ as shown in drawing 6 ] 2nd external electrode 55b which the coil pattern 61 which constitutes the 1st coil 51 connects with OUT side edge section 52a of the 2nd coil 52, Since there is partial (contiguity section) 67a attained to the location near 1st external electrode 55a which the coil pattern 67 which constitutes the 2nd coil 52 connects with IN side edge section 51a of the 1st coil 51, When the dimension of a product becomes small, spacing of contiguity section 61a of the coil pattern 61 and external electrode 55b and spacing of contiguity section 67a of the coil pattern 67 and external electrode 55b will become small, and the stray capacity C in the meantime will become large. And if electrostatic capacity C is formed for example, between the 1st coil 51 (contiguity section 61a of the coil pattern 61 which constitutes the 1st coil 51 in detail), and 2nd external electrode 55b as shown in drawing 8 Before the noise which entered from 1st external electrode 55a flows to a capacitor 53, it flows to 2nd external electrode 55b of an output side, and the trouble of it becoming impossible to fully remove a noise is.

[0006] This invention aims at offering the laminating mold LC noise filter which can attain a miniaturization, without solving the above-mentioned trouble and spoiling the noise rejection engine performance.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the laminating mold LC noise filter of this invention (claim 1) In the laminating mold LC noise filter with which it comes to make T mold connection of the 1st inductance, the 2nd inductance, and the capacitor The coil for the 1st inductance (the 1st coil) is arranged by the 1 one end twist, and the coil for the 2nd inductance (the 2nd coil) is arranged by other end side approach. And between said 1st coil and 2nd coil The layered product in which the ground side capacitor electrode which constitutes a capacitor, and the hot side capacitor electrode were arranged, The 2nd external electrode arranged in the 1st external electrode [ which was arranged in the end side of said layered product so that it might flow with the end face section of said 1st coil ], and other end side of said layered product so that it might flow with the end face section of said 2nd coil, While providing said ground side capacitor electrode and the flowing ground external electrode, the point of said 1st coil is characterized by connecting with a hot side capacitor electrode, without connecting said ground side capacitor electrode, and connecting with the point of the 2nd coil further.

[0008] While arranging the 1st coil in the end side of a layered product and arranging the 2nd coil in the other end side of a layered product By arranging the ground side capacitor electrode which constitutes a capacitor, and a hot side capacitor electrode between the 1st coil and the 2nd coil It becomes possible to secure distance sufficient between the coil for inductances used as an input side (for example, the 1st coil), and the external electrode (for example, the 2nd external electrode) used as an output side, and it becomes possible to control and prevent generating of stray capacity and to raise the engine performance as a noise filter.

[0009] Moreover, the laminating mold LC noise filter of claim 2 is characterized by preparing the part (non-polar zone) in which the electrode is not formed in the arrangement field of said ground side capacitor electrode, connecting the point of said 1st coil with said hot side capacitor electrode through the track which penetrates this non-polar zone, and connecting with the point of the 2nd coil further.

[0010] The non-polar zone is prepared in the arrangement field of a ground side capacitor electrode, and the track which penetrates this non-polar zone is minded. The point of the 1st coil When it is made to connect with the point of a hot side capacitor electrode and the 2nd coil, The miniaturization of a product can be attained becoming possible to connect with the point of a hot side capacitor electrode and the 2nd coil certainly, and securing the engine performance without making a ground side capacitor electrode flow through the point of the 1st coil, without needing a big wiring tooth space.

[0011] Moreover, it is characterized by arranging in the same field in said layered product at least one of the coil patterns with which the laminating mold LC noise filter of claim 3 constitutes at least one of said ground side capacitor electrode and the hot side capacitor electrodes, and said 1st coil or 2nd coil.

[0012] While becoming possible to reduce the number of laminatings and to attain a miniaturization, when the coil pattern which constitutes a ground side capacitor electrode or a hot side capacitor electrode, and the 1st coil or the 2nd coil considers as the configuration arranged in the same field in a layered product, it becomes possible a ground side capacitor electrode or a hot side capacitor electrode, and to form a coil pattern in coincidence, and it becomes possible to simplify a production process and to aim at reduction of cost.

[0013] Moreover, the laminating mold LC noise filter of claim 4 is characterized by arranging in the location close to said ground side capacitor electrode the coil pattern which constitutes said 1st coil or

2nd coil in the field in which said ground side capacitor electrode of said layered product was arranged.

[0014] In the field in which the ground side capacitor electrode was arranged, by arranging in the location close to a ground side capacitor electrode the coil pattern which constitutes the 1st coil or the 2nd coil, it becomes possible to produce capacitor association between a coil pattern and a ground side capacitor electrode, and to form local LC filter structure in it, and the noise rejection engine performance can be further raised now.

[0015] Moreover, the laminating mold LC noise filter of claim 5 is characterized by being formed in a pattern with which the part enters inside the coil loop formation of said 1st coil and the 2nd coil, when said hot side capacitor electrode sees from a laminating.

[0016] When the part forms a hot side capacitor electrode in a pattern which enters inside the coil loop formation of the 1st coil and the 2nd coil, entering extent to the coil loop formation of a hot side capacitor electrode is adjusted, it becomes possible to change the condition of magnetic flux, and a filter shape can be controlled.

[0017] Moreover, the laminating mold LC noise filter of claim 6 is characterized by forming said ground side capacitor electrode from two electrodes, the 1st ground electrode and the 2nd ground electrode, divided and arranged.

[0018] When a ground side capacitor electrode is divided and formed in the 1st ground electrode and the 2nd ground electrode, it becomes possible to change an inductance property according to the condition of division, and a filter shape can be adjusted.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is shown and the place by which it is characterized [ the ] is explained in more detail.

[0020] It is drawing which in order that the perspective view and drawing 2 which show that appearance configuration might make an understanding easy, and was shown. [ the sectional view showing the laminating mold LC noise filter which [operation gestalt 1] drawing 1 (a) requires for 1 operation gestalt of this invention, and drawing 1 (b) ] [ the laminating mold LC noise filter of this operation gestalt ] [ \*\*] [ type ]

[0021] As shown in drawing 1 and drawing 2 , it sets to this laminating mold LC noise filter. The coil 1 for the 1st inductance (the 1st coil) is arranged in the location by the side of the end in the layered product (chip) 4 which consists of a dielectric ceramic. While the coil

2 for the 2nd inductance (the 2nd coil) is arranged in the location by the side of the other end of a layered product 4, the capacitor 3 which consists of a ground side capacitor electrode 15 and a hot side capacitor electrode 16 is arranged between the 1st coil 1 and the 2nd coil 2.

[0022] Furthermore, end face section 1a of the 1st coil 1 and 1st external electrode 5a through which it flows are arranged in the end side of a layered product 4, end face section 2a of the 2nd coil 2 and 2nd external electrode 5b through which it flows are arranged in the other end side, and the ground side capacitor electrode 15 and the flowing ground external electrode 6 are further arranged in the side-face center section of the layered product.

[0023] And in this laminating mold LC noise filter, through the track (beer hall) 17 which penetrates partial (non-polar zone) 15a in which the electrode prepared in the arrangement field of the ground side capacitor electrode 15 is not formed, it connects with the hot side capacitor electrode 16, and point 1b of the 1st coil 1 is further connected to point 2b of the 2nd coil 2. In addition, the laminating mold LC noise filter of this operation gestalt has the same circuitry as the conventional T mold LC noise filter shown in drawing 6 (b).

[0024] Next, the manufacture approach of the laminating mold LC noise filter of this operation gestalt is explained, referring to drawing 3 (a) and (b). The ceramic green sheets 22a and 22b with which the coil pattern 21 which, as for this laminating mold LC noise filter, constitutes the 1st coil 1 or the 2nd coil 2 as shown in drawing 3 (a) and (b) (see drawing 1 and 2) was arranged, While the ground side capacitor electrode 15 which constitutes a capacitor 3 is formed The ceramic green sheet 23 arranged so that it might come to the location where the coil pattern 21 which constitutes the 1st and 2nd coils approached the ground side capacitor electrode 15, The ceramic green sheet 24 with which the hot side capacitor electrode 16 and the coil pattern 21 which constitute a capacitor 3 were arranged, A coil pattern and an electrode are connected through a beer hall by carrying out the laminating of the sheet for outer layers of the vertical both sides which are not illustrated, and sticking it by pressure in a mode to which the laminating of the ceramic green sheet 23 and the ceramic green sheet 24 is carried out by turns.

[0025] And after calcinating this sticking-by-pressure object on condition that predetermined, the external electrodes 5a and 5b ( drawing 1 ) are formed by applying the conductive paste for external electrode formation, and being burned. Thereby, a laminating mold LC



noise filter as shown in drawing 1 is obtained.

[0026] In the laminating mold LC noise filter constituted as mentioned above While arranging the 1st coil 1 in the end side of a layered product 4 and arranging the 2nd coil 2 in the other end side of a layered product 4 Since he is trying to arrange the ground side capacitor electrode 15 which constitutes a capacitor 3, and the hot side capacitor electrode 16 between the 1st coil 1 and the 2nd coil 2 It can become possible to secure distance sufficient between the coil for inductances used as an input side (for example, the 1st coil 1), and the external electrode (for example, 2nd external electrode 5b) used as an output side, generating of stray capacity can be controlled and prevented, and the engine performance as a noise filter can be raised.

[0027] Moreover, prepare non-polar-zone 15a in the arrangement field of the ground side capacitor electrode 15, and the beer hall 17 which penetrates this non-polar-zone 15a is minded. Since he is trying to connect with point 2b of the hot side capacitor electrode 16 and the 2nd coil 2, point 1b of the 1st coil 1 Without needing a big wiring tooth space point 1b of the 1st coil 1 The miniaturization of a product can be attained becoming possible to connect with point 2b of the hot side capacitor electrode 16 and the 2nd coil 2 certainly, and securing the engine performance without making the ground side capacitor electrode 15 flow.

[0028] Moreover, in the field in which the ground side capacitor electrode 15 was arranged, since he is trying to arrange in the location close to the ground side capacitor electrode 15 the coil pattern 21 which constitutes the 1st coil 1 and the 2nd coil 2, it can become possible to produce capacitor association between the coil pattern 21 and the ground side capacitor electrode 15, and to form local LC-filter structure in it, and the noise-rejection engine performance can be raised further.

[0029] [Operation gestalt 2] drawing 4 is drawing showing the configuration of the important section of the laminating mold LC noise filter concerning other operation gestalten of this invention. In the laminating mold LC noise filter of this operation gestalt 2, when the hot side capacitor electrode 16 sees from a laminating, it is formed in a pattern with which those both ends 16a and 16b enter inside the coil loop formation of the 1st coil 1 and the 2nd coil 2. Other configurations are the same as the laminating mold LC noise filter of the above-mentioned operation gestalt 1, in order that they may avoid duplication, apply the part to which explanation of the operation gestalt 1 is equivalent, and omit explanation. In addition, in drawing

4 , the part which attached the same sign as drawing 1 - drawing 3 shows the same or a considerable part.

[0030] In the laminating mold LC noise filter of this operation gestalt 2, since he is trying to make the edges 16a and 16b of the hot side capacitor electrode 16 enter inside the coil loop formation of the 1st coil 1 and the 2nd coil 2, by adjusting entering extent to the coil loop formation of a hot side capacitor electrode, it becomes possible to change the condition of magnetic flux, and it can control a filter shape.

[0031] [Operation gestalt 3] drawing 5 is drawing showing the pattern of the ground side capacitor electrode of the laminating mold LC noise filter concerning the operation gestalt of further others of this invention. In the laminating mold LC noise filter of this operation gestalt 3, as shown in drawing 5 , the ground side capacitor electrode 15 is formed from two electrodes, the 1st ground electrode 18 and the 2nd ground electrode 19, divided and arranged. And the beer hall 17 is formed between the 1st ground electrode 18 and the 2nd ground electrode 19. Other configurations are the same as the laminating mold LC noise filter of the above-mentioned operation gestalt 1, in order that they may avoid duplication, apply the part to which explanation of the operation gestalt 1 is equivalent, and omit explanation. In addition, in drawing 5 , the part which attached the same sign as drawing 3 shows the same or a considerable part.

[0032] Like this operation gestalt 3, by dividing and forming the ground side capacitor electrode 15 in the 1st ground electrode 18 and the 2nd ground electrode 19, it becomes possible to change the inductance property of a capacitor according to the condition of division, and a filter shape can be adjusted now.

[0033] In addition, this invention can add various application and deformation within the limits of the summary of invention about the concrete configuration of the ground side capacitor electrode which is not limited to the above-mentioned operation gestalt and constitutes a capacitor, or a hot side capacitor electrode, the pattern of a coil, the number of laminatings, etc.

[0034]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the laminating mold LC noise filter of this invention (claim 1) While arranging the 1st coil in the end side of a layered product and arranging the 2nd coil in the other end side of a layered product Since he is trying to arrange the ground side capacitor electrode which constitutes a capacitor, and a hot side capacitor electrode between the 1st coil and the 2nd coil It can become possible to secure distance sufficient between the coil for

inductances used as an input side (for example, the 1st coil), and the external electrode (for example, the 2nd external electrode) used as an output side, generating of stray capacity can be controlled and prevented, and the engine performance as a noise filter can be raised.

[0035] Moreover, the non-polar zone is prepared in the arrangement field of a ground side capacitor electrode like the laminating mold LC noise filter of claim 2. When the point of the 1st coil is connected to the point of a hot side capacitor electrode and the 2nd coil through the track which penetrates this non-polar zone, The miniaturization of a product can be attained becoming possible to connect with the point of a hot side capacitor electrode and the 2nd coil certainly, and securing the engine performance without making a ground side capacitor electrode flow through the point of the 1st coil, without needing a big wiring tooth space.

[0036] Like the laminating mold LC noise filter of claim 3, moreover, a ground side capacitor electrode or a hot side capacitor electrode, When the coil pattern which constitutes the 1st coil or the 2nd coil considers as the configuration arranged in the same field in a layered product, while becoming possible to reduce the number of laminatings and to attain the miniaturization of a product It can become possible a ground side capacitor electrode or a hot side capacitor electrode, and to form a coil pattern in coincidence, a production process can be simplified, and reduction of cost can be aimed at.

[0037] Moreover, it sets like the laminating mold LC noise filter of claim 4 to the field in which the ground side capacitor electrode was arranged. When the coil pattern which constitutes the 1st coil or the 2nd coil is arranged in the location close to a ground side capacitor electrode, between a coil pattern and a ground side capacitor electrode It can become possible to produce capacitor association and to form local LC filter structure, and the noise rejection engine performance can be raised further.

[0038] Moreover, when the part uses a hot side capacitor electrode as a pattern which enters inside the coil loop formation of the 1st coil and the 2nd coil like the laminating mold LC noise filter of claim 5, entering extent to the coil loop formation of a hot side capacitor electrode is adjusted, it becomes possible to change the condition of magnetic flux, and a filter shape can be controlled.

[0039] Moreover, like the laminating mold LC noise filter of claim 6, when a ground side capacitor electrode is divided and formed in the 1st ground electrode and the 2nd ground electrode, it becomes possible to

change an inductance property according to the condition of division, and a filter shape can be adjusted.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view showing the laminating mold LC noise filter which (a) requires for 1 operation gestalt of this invention, and (b) are the perspective views showing the appearance configuration.

[Drawing 2] It is drawing in which, and having shown it. [ the laminating mold LC noise filter concerning 1 operation gestalt of this invention ] [ \*\* ] [ type ]

[Drawing 3] (a) is drawing explaining the manufacture approach of the laminating mold LC noise filter concerning 1 operation gestalt of this invention, and (b) is drawing expanding and showing an important section.

[Drawing 4] Drawing 4 is drawing showing the configuration of the important section of the laminating mold LC noise filter concerning other operation gestalten of this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing the pattern of the ground side capacitor electrode of the laminating mold LC noise filter concerning the operation gestalt of further others of this invention.

[Drawing 6] The sectional view in which (a) shows the conventional laminating mold LC noise filter, and (b) are drawings showing the circuitry.

[Drawing 7] It is drawing showing the manufacture approach of the conventional laminating mold LC noise filter.

[Drawing 8] In the conventional laminating mold LC noise filter, it is drawing showing the condition that stray capacity occurred.

[Description of Notations]

1 1st Coil  
1a The end face section of the 1st coil  
1b The point of the 1st coil  
2 2nd Coil  
2a The end face section of the 2nd coil  
2b The point of the 2nd coil  
3 Capacitor  
4 Layered Product (Chip)  
5a The 1st external electrode  
5b The 2nd external electrode  
6 External Electrode for Ground  
15 Ground Side Capacitor Electrode  
15a Non-polar zone  
16 Hot Side Capacitor Electrode  
16a, 16b Edge of a hot side capacitor electrode  
17 Beer Hall  
18 1st Ground Electrode  
19 2nd Ground Electrode  
21 Coil Pattern  
22a, 22b, 23, 24 Ceramic green sheet

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

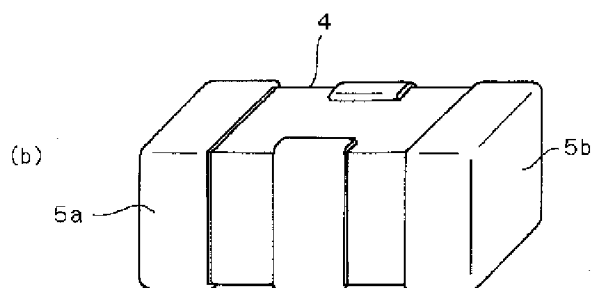
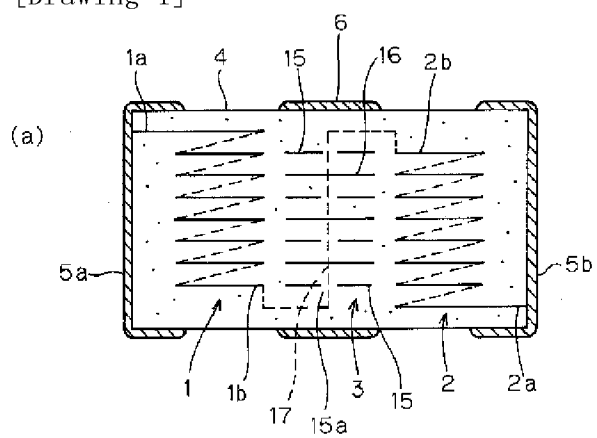
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

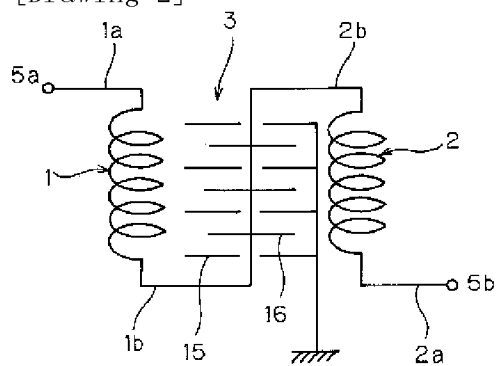
DRAWINGS

---

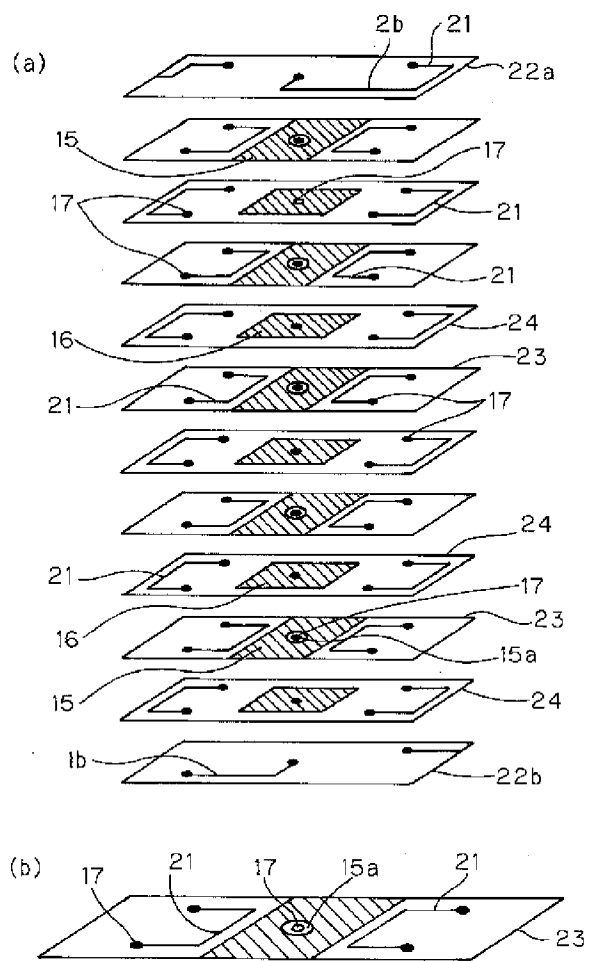
[Drawing 1]



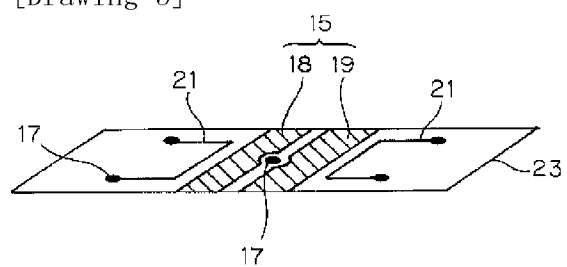
[Drawing 2]



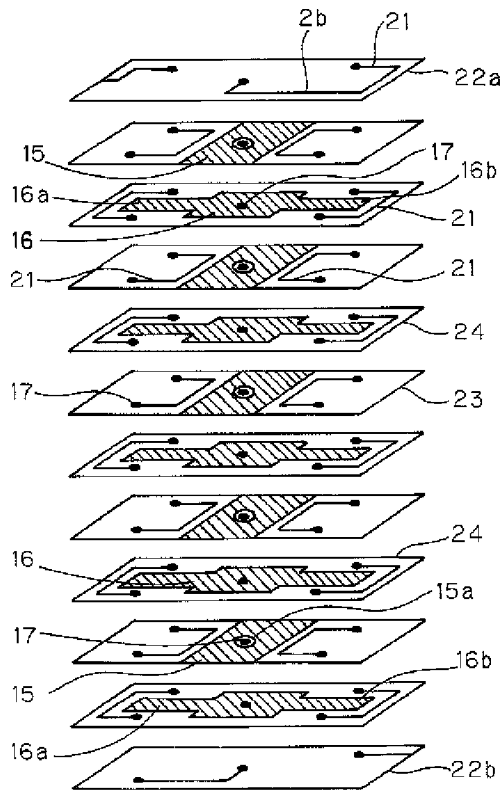
[Drawing 3]



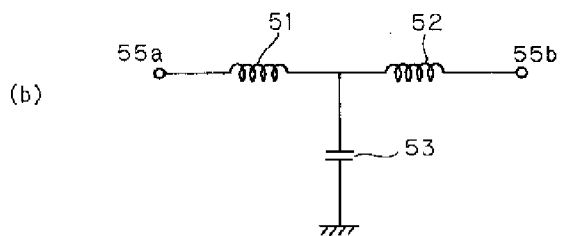
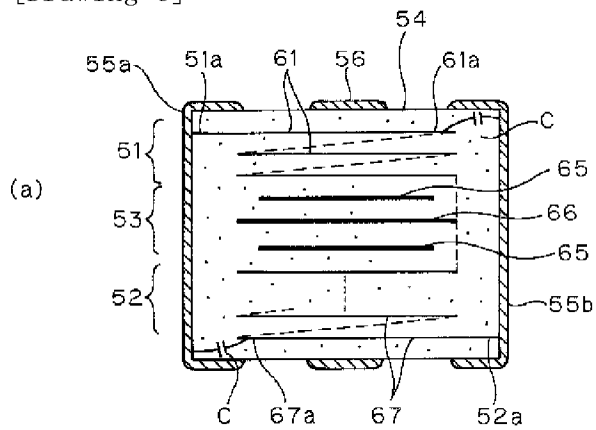
[Drawing 5]



[Drawing 4]

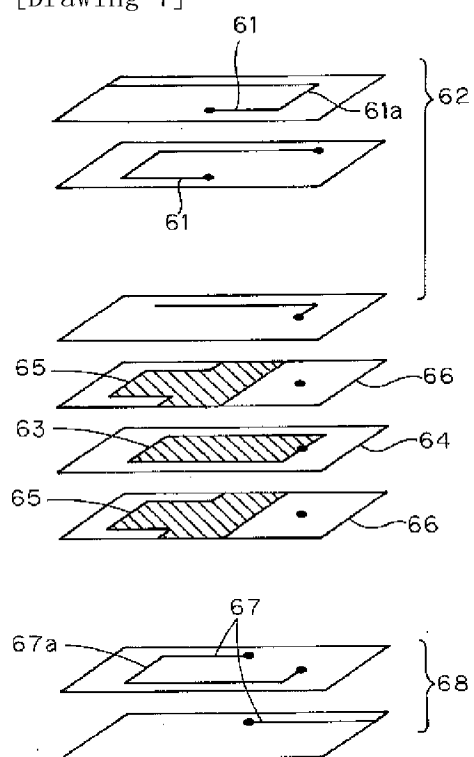


[Drawing 6]

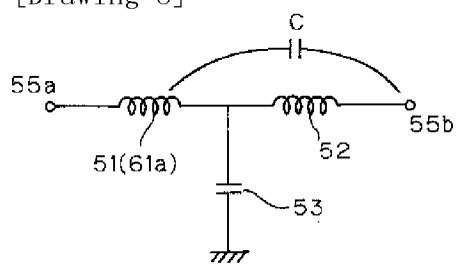




[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-59168  
(P2000-59168A)

(43)公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 3 H 7/075		H 0 3 H 7/075	A 5 E 0 7 0
H 0 1 F 27/00		H 0 1 F 15/00	D 5 E 0 8 2
H 0 1 G 4/40		H 0 1 G 4/40	3 2 1 A 5 J 0 2 4

審査請求 有 請求項の数6 F D (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平10-241091

(22)出願日 平成10年8月11日(1998.8.11)

(71)出願人 000006231

株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72)発明者 東 貴博

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74)代理人 100092071

弁理士 西澤 均

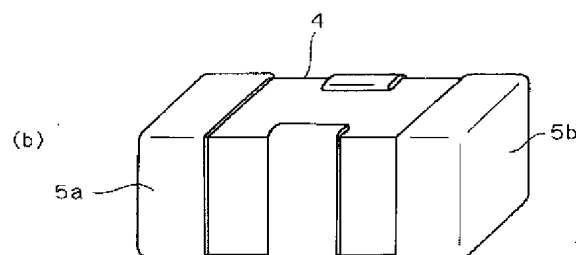
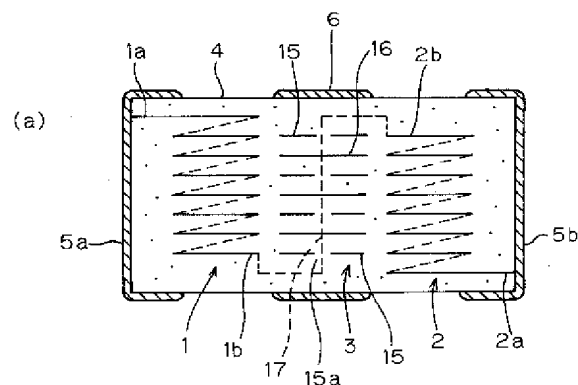
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層型LCノイズフィルタ

(57)【要約】

【課題】 ノイズ除去性能を損なうことなく、小型化を図ることが可能な積層型LCノイズフィルタを提供する。

【解決手段】 第1コイル1を積層体4の一端側に配設し、第2コイル2を積層体4の他端側に配設するとともに、第1コイル1と第2コイル2の間に、コンデンサ3を構成するアース側コンデンサ電極15及びホット側コンデンサ電極16を配設する。アース側コンデンサ電極15の配設領域に無電極部15aを設け、この無電極部15aを貫通する線路(ビアホール)17を介して第1コイル1の先端部1bを、ホット側コンデンサ電極16及び第2コイル2の先端部2bに接続する



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1インダクタンス、第2インダクタンス及びコンデンサが、T型接続されてなる積層型LCノイズフィルタにおいて、  
 第1インダクタンス用コイル（第1コイル）が一端側よりに配設され、第2インダクタンス用コイル（第2コイル）が他端側寄りに配設され、かつ、前記第1コイルと第2コイルの間に、コンデンサを構成するアース側コンデンサ電極及びホット側コンデンサ電極が配設された積層体と、  
 前記積層体の一端側に、前記第1コイルの基端部と導通するように配設された第1外部電極、及び前記積層体の他端側に、前記第2コイルの基端部と導通するように配設された第2外部電極と、  
 前記アース側コンデンサ電極と導通するアース外部電極とを具備するとともに、  
 前記第1コイルの先端部が、前記アース側コンデンサ電極とは接続せずにホット側コンデンサ電極と接続され、さらに、第2コイルの先端部に接続されていることを特徴とする積層型LCノイズフィルタ。

【請求項2】前記アース側コンデンサ電極の配設領域に電極が形成されていない部分（無電極部）が設けられており、この無電極部を貫通する線路を介して、前記第1コイルの先端部が、前記ホット側コンデンサ電極と接続され、さらに、第2コイルの先端部に接続されていることを特徴とする請求項1記載の積層型LCノイズフィルタ。

【請求項3】前記アース側コンデンサ電極及びホット側コンデンサ電極の少なくとも一つと、前記第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンの少なくとも一つが、前記積層体内の同一面に配設されていることを特徴とする請求項1又は2記載の積層型LCノイズフィルタ。

【請求項4】前記積層体の、前記アース側コンデンサ電極が配設された面において、前記第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンが、前記アース側コンデンサ電極に近接した位置に配設されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の積層型LCノイズフィルタ。

【請求項5】前記ホット側コンデンサ電極が、積層方向から見た場合に、その一部が前記第1コイル及び第2コイルのコイルループの内側に入り込むようなパターンに形成されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の積層型LCノイズフィルタ。

【請求項6】前記アース側コンデンサ電極が、分割して配設された第1アース電極と第2アース電極の2つの電極から形成されていることを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の積層型LCノイズフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LCノイズフィルタに関し、詳しくは、積層型LCノイズフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】LCノイズフィルタの一つに、コイルパターンやコンデンサ電極パターンが形成されたセラミックグリーンシートを積層することにより、セラミック中にコイル素子とコンデンサ素子を配設してなる積層型LCノイズフィルタがある。

【0003】そして、この積層型LCノイズフィルタとしては、例えば、図6(a)、(b)に示すように、第1コイル51と第2コイル52の2つのコイルと、ホット側コンデンサ電極63及びアース側コンデンサ電極65からなるコンデンサ53が内部に配設された素子54に、第1コイル51の基端部（IN側端部）51aと導通する第1外部電極55aと、第2コイル52の基端部（OUT側端部）52aと導通する第2外部電極55bと、アース側コンデンサ電極65と導通するアース外部電極56とを備えてなる、いわゆるT型のLCノイズフィルタがある。

【0004】このT型のLCノイズフィルタは、図7に示すように、第1コイル51を構成するコイルパターン61が配設された複数のセラミックグリーンシート62と、コンデンサ53を構成するホット側コンデンサ電極63が配設されたセラミックグリーンシート64と、接地されるアース側コンデンサ電極65が配設されたセラミックグリーンシート66と、第2コイル52を構成するコイルパターン67が配設された複数のセラミックグリーンシート68と、図示しない上下両側の外層シートを積層、圧着し、焼成した後、外部電極55a、55b（図6）を形成することにより製造されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の積層型LCノイズフィルタにおいては、図6に示すように、第1コイル51を構成するコイルパターン61が第2コイル52のOUT側端部52aと接続する第2外部電極55bに近い位置まで達している部分（近接部）61aや、第2コイル52を構成するコイルパターン67が第1コイル51のIN側端部51aと接続する第1外部電極55aに近い位置まで達している部分（近接部）67aがあるため、製品の寸法が小さくなると、コイルパターン61の近接部61aと外部電極55bの間隔や、コイルパターン67の近接部67aと外部電極55bの間隔が小さくなり、その間の浮遊容量Cが大きくなることになる。そして、例えば、図8に示すように、第1コイル51（詳しくは第1コイル51を構成するコイルパターン61の近接部61a）と第2外部電極55bの間に静電容量Cが形成されると、第1外部電極55aから入ってきたノイズがコンデンサ53に流れる前に、出力側の第2外部電極55bに流れてしまい、十分にノ

イズを除去することができなくなるという問題点がある。

【0006】本発明は、上記問題点を解決するものであり、ノイズ除去性能を損なうことなく、小型化を図ることが可能な積層型LCノイズフィルタを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明（請求項1）の積層型LCノイズフィルタは、第1インダクタンス、第2インダクタンス及びコンデンサが、T型接続されてなる積層型LCノイズフィルタにおいて、第1インダクタンス用コイル（第1コイル）が一端側より配設され、第2インダクタンス用コイル（第2コイル）が他端側寄りに配設され、かつ、前記第1コイルと第2コイルの間に、コンデンサを構成するアース側コンデンサ電極及びホット側コンデンサ電極が配設された積層体と、前記積層体の一端側に、前記第1コイルの基端部と導通するように配設された第1外部電極、及び前記積層体の他端側に、前記第2コイルの基端部と導通するように配設された第2外部電極と、前記アース側コンデンサ電極と導通するアース外部電極とを具備するとともに、前記第1コイルの先端部が、前記アース側コンデンサ電極とは接続せずにホット側コンデンサ電極と接続され、さらに、第2コイルの先端部に接続されていることを特徴としている。

【0008】第1コイルを積層体の一端側に配設し、第2コイルを積層体の他端側に配設するとともに、第1コイルと第2コイルの間に、コンデンサを構成するアース側コンデンサ電極及びホット側コンデンサ電極を配設することにより、入力側となるインダクタンス用コイル（例えば第1コイル）と、出力側となる外部電極（例えば、第2外部電極）との間に十分な距離を確保することが可能になり、浮遊容量の発生を抑制、防止して、ノイズフィルタとしての性能を向上させることが可能になる。

【0009】また、請求項2の積層型LCノイズフィルタは、前記アース側コンデンサ電極の配設領域に電極が形成されていない部分（無電極部）が設けられており、この無電極部を貫通する線路を介して、前記第1コイルの先端部が、前記ホット側コンデンサ電極と接続され、さらに、第2コイルの先端部に接続されていることを特徴としている。

【0010】アース側コンデンサ電極の配設領域に無電極部を設け、この無電極部を貫通する線路を介して第1コイルの先端部を、ホット側コンデンサ電極及び第2コイルの先端部に接続するようにした場合、大きな配線スペースを必要とせず、第1コイルの先端部を、アース側コンデンサ電極に導通させることなく、ホット側コンデンサ電極及び第2コイルの先端部に確実に接続することが可能になり、性能を確保しつつ、製品の小型化を図

ることができるようになる。

【0011】また、請求項3の積層型LCノイズフィルタは、前記アース側コンデンサ電極及びホット側コンデンサ電極の少なくとも一つと、前記第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンの少なくとも一つが、前記積層体内の同一面に配設されていることを特徴としている。

【0012】アース側コンデンサ電極又はホット側コンデンサ電極と、第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンが、積層体内の同一面に配設された構成とすることにより、積層数を減らして小型化を図ることが可能になるとともに、アース側コンデンサ電極又はホット側コンデンサ電極と、コイルパターンを同時に形成することが可能になり、製造工程を簡略化してコストの低減を図ることが可能になる。

【0013】また、請求項4の積層型LCノイズフィルタは、前記積層体の、前記アース側コンデンサ電極が配設された面において、前記第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンが、前記アース側コンデンサ電極に近接した位置に配設されていることを特徴としている。

【0014】アース側コンデンサ電極が配設された面において、第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンを、アース側コンデンサ電極に近接した位置に配設することにより、コイルパターンとアース側コンデンサ電極との間に、コンデンサ結合を生じさせて局所的なLCフィルタ構造を形成することが可能になり、ノイズ除去性能をさらに向上させることができるようになる。

【0015】また、請求項5の積層型LCノイズフィルタは、前記ホット側コンデンサ電極が、積層方向から見た場合に、その一部が前記第1コイル及び第2コイルのコイルループの内側に入り込むようなパターンに形成されていることを特徴としている。

【0016】ホット側コンデンサ電極を、その一部が、第1コイル及び第2コイルのコイルループの内側に入り込むようなパターンに形成することにより、ホット側コンデンサ電極のコイルループへの入り込みの程度を調整して、磁束の状態を変化させることが可能になり、フィルタ特性を制御することができるようになる。

【0017】また、請求項6の積層型LCノイズフィルタは、前記アース側コンデンサ電極が、分割して配設された第1アース電極と第2アース電極の2つの電極から形成されていることを特徴としている。

【0018】アース側コンデンサ電極を、第1アース電極と第2アース電極に分割して形成した場合、分割の状態に応じてインダクタンス特性を変化させることが可能になり、フィルタ特性の調整を行うことができるようになる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示し

て、その特徴とするところをさらに詳しく説明する。

【0020】〔実施形態1〕図1(a)は本発明の一実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタを示す断面図、図1(b)はその外観構成を示す斜視図、図2は理解を容易にするためにこの実施形態の積層型LCノイズフィルタを模式化して示した図である。

【0021】図1及び図2に示すように、この積層型LCノイズフィルタにおいては、誘電体セラミックからなる積層体(チップ)4内の一端側よりの位置に第1インダクタンス用コイル(第1コイル)1が配設され、積層体4の他端側よりの位置に第2インダクタンス用コイル(第2コイル)2が配設されているとともに、第1コイル1と第2コイル2の間に、アース側コンデンサ電極15及びホット側コンデンサ電極16からなるコンデンサ3が配設されている。

【0022】さらに、積層体4の一端側には、第1コイル1の基端部1aと導通する第1外部電極5aが配設され、他端側には、第2コイル2の基端部2aと導通する第2外部電極5bが配設されており、さらに、積層体の側面中央部には、アース側コンデンサ電極15と導通するアース外部電極6が配設されている。

【0023】そして、この積層型LCノイズフィルタにおいては、第1コイル1の先端部1bが、アース側コンデンサ電極15の配設領域内に設けられた電極の形成されていない部分(無電極部)15aを貫通する線路(ビアホール)17を介して、ホット側コンデンサ電極16に接続され、さらには第2コイル2の先端部2bに接続されている。なお、この実施形態の積層型LCノイズフィルタは、図6(b)に示す従来のT型LCノイズフィルタと同じ回路構成を有している。

【0024】次に、この実施形態の積層型LCノイズフィルタの製造方法を、図3(a)、(b)を参照しつつ説明する。この積層型LCノイズフィルタは、図3(a)、(b)に示すように(図1及び2を参照)、第1コイル1又は第2コイル2を構成するコイルパターン21が配設されたセラミックグリーンシート22a、22bと、コンデンサ3を構成するアース側コンデンサ電極15が形成されているとともに、第1及び第2コイルを構成するコイルパターン21が、アース側コンデンサ電極15に近接した位置にくるように配設されたセラミックグリーンシート23と、コンデンサ3を構成するホット側コンデンサ電極16及びコイルパターン21が配設されたセラミックグリーンシート24と、図示しない上下両側の外層用シートを、セラミックグリーンシート23とセラミックグリーンシート24が交互に積層されるような態様で積層して圧着することにより、コイルパターンや電極をビアホールを介して接続する。

【0025】それから、この圧着体を所定の条件で焼成した後、外部電極形成用の導電ペーストを塗布して焼き付けることにより、外部電極5a、5b(図1)を形成

する。これにより、図1に示すような積層型LCノイズフィルタが得られる。

【0026】上記のように構成された積層型LCノイズフィルタにおいては、第1コイル1を積層体4の一端側に配設し、第2コイル2を積層体4の他端側に配設するとともに、第1コイル1と第2コイル2の間に、コンデンサ3を構成するアース側コンデンサ電極15及びホット側コンデンサ電極16を配設するようにしているので、入力側となるインダクタンス用コイル(例えば第1コイル1)と、出力側となる外部電極(例えば、第2外部電極5b)との間に十分な距離を確保することが可能になり、浮遊容量の発生を抑制、防止して、ノイズフィルタとしての性能を向上させることができる。

【0027】また、アース側コンデンサ電極15の配設領域に無電極部15aを設け、この無電極部15aを貫通するビアホール17を介して、第1コイル1の先端部1bを、ホット側コンデンサ電極16及び第2コイル2の先端部2bに接続するようにしているので、大きな配線スペースを必要とせずに、第1コイル1の先端部1bを、アース側コンデンサ電極15に導通させることなく、ホット側コンデンサ電極16及び第2コイル2の先端部2bに確実に接続することが可能になり、性能を確保しつつ、製品の小型化を図ることができる。

【0028】また、アース側コンデンサ電極15が配設された面において、第1コイル1及び第2コイル2を構成するコイルパターン21を、アース側コンデンサ電極15に近接した位置に配設するようにしているので、コイルパターン21とアース側コンデンサ電極15との間に、コンデンサ結合を生じさせて局所的なLCフィルタ構造を形成することが可能になり、ノイズ除去性能をさらに向上させることができる。

【0029】〔実施形態2〕図4は本発明の他の実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタの要部の構成を示す図である。この実施形態2の積層型LCノイズフィルタにおいては、ホット側コンデンサ電極16が、積層方向から見た場合に、その両端部16a、16bが第1コイル1及び第2コイル2のコイルループの内側に入り込むようなパターンに形成されている。その他の構成は、上記実施形態1の積層型LCノイズフィルタと同じであり、重複を避けるため、実施形態1の説明の相当する部分を援用して、説明を省略する。なお、図4において、図1～図3と同一符号を付した部分は、同一又は相当部分を示している。

【0030】この実施形態2の積層型LCノイズフィルタにおいては、ホット側コンデンサ電極16の端部16a、16bを第1コイル1及び第2コイル2のコイルループの内側に入り込ませるようにしているので、ホット側コンデンサ電極のコイルループへの入り込みの程度を調整することにより、磁束の状態を変化させることが可能になり、フィルタ特性を制御することができるように

なる。

【0031】〔実施形態3〕図5は本発明のさらに他の実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタのアース側コンデンサ電極のパターンを示す図である。この実施形態3の積層型LCノイズフィルタでは、図5に示すように、アース側コンデンサ電極15が、分割して配設された第1アース電極18と第2アース電極19の2つの電極から形成されている。そして、第1アース電極18と第2アース電極19の間にビアホール17が形成されている。その他の構成は、上記実施形態1の積層型LCノイズフィルタと同じであり、重複を避けるため、実施形態1の説明の相当する部分を援用して、説明を省略する。なお、図5において、図3と同一符号を付した部分は、同一又は相当部分を示している。

【0032】この実施形態3のように、アース側コンデンサ電極15を、第1アース電極18と第2アース電極19に分割して形成することにより、分割の状態に応じてコンデンサのインダクタンス特性を変化させることが可能になり、フィルタ特性の調整を行うことができるようになる。

【0033】なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、コンデンサを構成するアース側コンデンサ電極やホット側コンデンサ電極の具体的な形状、コイルのパターン、積層数などに関し、発明の要旨の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

【0034】

【発明の効果】上述のように、本発明（請求項1）の積層型LCノイズフィルタは、第1コイルを積層体の一端側に配設し、第2コイルを積層体の他端側に配設するとともに、第1コイルと第2コイルの間に、コンデンサを構成するアース側コンデンサ電極及びホット側コンデンサ電極を配設するようにしているので、入力側となるインダクタンス用コイル（例えば第1コイル）と、出力側となる外部電極（例えば、第2外部電極）との間に十分な距離を確保することが可能になり、浮遊容量の発生を抑制、防止して、ノイズフィルタとしての性能を向上させることができる。

【0035】また、請求項2の積層型LCノイズフィルタのように、アース側コンデンサ電極の配設領域に無電極部を設け、この無電極部を貫通する線路を介して第1コイルの先端部を、ホット側コンデンサ電極及び第2コイルの先端部に接続するようにした場合、大きな配線スペースを必要とせず、第1コイルの先端部を、アース側コンデンサ電極に導通させることなく、ホット側コンデンサ電極及び第2コイルの先端部に確実に接続することが可能になり、性能を確保しつつ、製品の小型化を図ることができる。

【0036】また、請求項3の積層型LCノイズフィルタのように、アース側コンデンサ電極又はホット側コン

デンサ電極と、第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンが、積層体内の同一面に配設された構成とした場合、積層数を減らして製品の小型化を図ることが可能になるとともに、アース側コンデンサ電極又はホット側コンデンサ電極と、コイルパターンを同時に形成することが可能になり、製造工程を簡略化してコストの低減を図ることができる。

【0037】また、請求項4の積層型LCノイズフィルタのように、アース側コンデンサ電極が配設された面において、第1コイル又は第2コイルを構成するコイルパターンを、アース側コンデンサ電極に近接した位置に配設するようにした場合、コイルパターンとアース側コンデンサ電極との間に、コンデンサ結合を生じさせて局所的なLCフィルタ構造を形成することが可能になり、ノイズ除去性能をさらに向上させることができる。

【0038】また、請求項5の積層型LCノイズフィルタのように、ホット側コンデンサ電極を、その一部が、第1コイル及び第2コイルのコイルループの内側に入り込むようなパターンとした場合、ホット側コンデンサ電極のコイルループへの入り込みの程度を調整して、磁束の状態を変化させることが可能になり、フィルタ特性を制御することができるようになる。

【0039】また、請求項6の積層型LCノイズフィルタのように、アース側コンデンサ電極を、第1アース電極と第2アース電極に分割して形成した場合、分割の状態に応じてインダクタンス特性を変化させることが可能になり、フィルタ特性の調整を行うことができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の一実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタを示す断面図、(b)はその外観構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタを模式化して示した図である。

【図3】(a)は本発明の一実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタの製造方法を説明する図であり、(b)は要部を拡大して示す図である。

【図4】図4は本発明の他の実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタの要部の構成を示す図である。

【図5】本発明のさらに他の実施形態にかかる積層型LCノイズフィルタのアース側コンデンサ電極のパターンを示す図である。

【図6】(a)は従来の積層型LCノイズフィルタを示す断面図、(b)はその回路構成を示す図である。

【図7】従来の積層型LCノイズフィルタの製造方法を示す図である。

【図8】従来の積層型LCノイズフィルタにおいて、浮遊容量が発生した状態を示す図である。

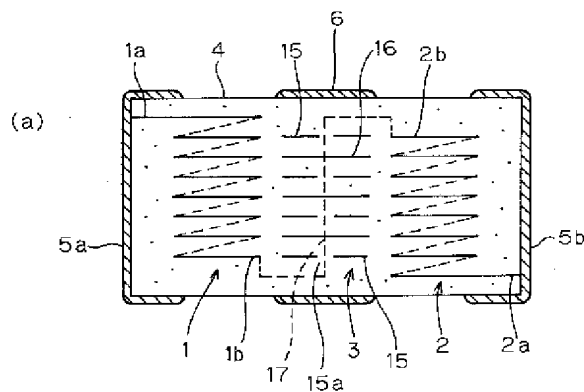
【符号の説明】

1 第1コイル

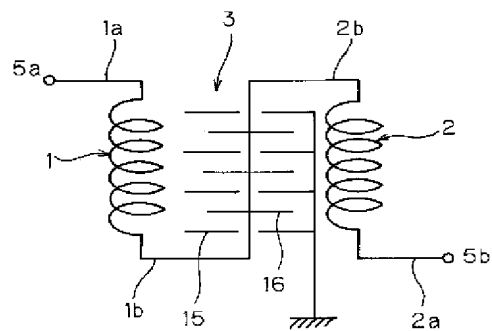
- 1 a 第1コイルの基端部
- 1 b 第1コイルの先端部
- 2 第2コイル
- 2 a 第2コイルの基端部
- 2 b 第2コイルの先端部
- 3 コンデンサ
- 4 積層体(チップ)
- 5 a 第1外部電極
- 5 b 第2外部電極
- 6 アース用外部電極

- 15 アース側コンデンサ電極
- 15 a 無電極部
- 16 ホット側コンデンサ電極
- 16 a, 16 b ホット側コンデンサ電極の端部
- 17 ビアホール
- 18 第1アース電極
- 19 第2アース電極
- 21 コイルパターン
- 22 a, 22 b, 23, 24 セラミックグリーンシート

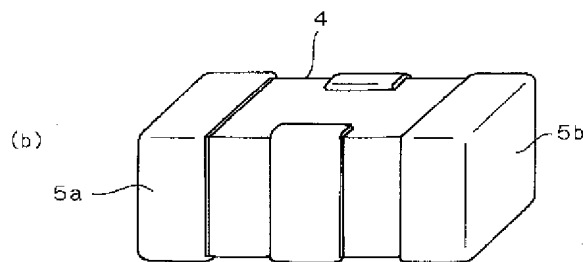
【図1】



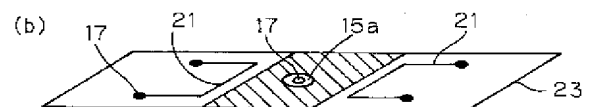
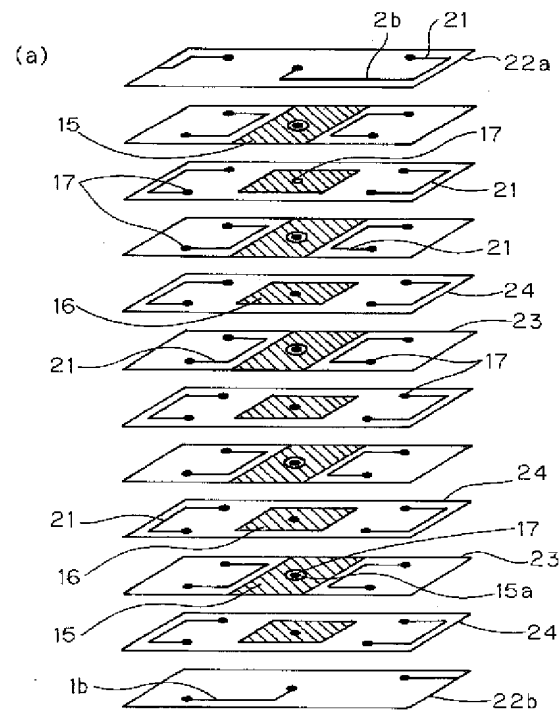
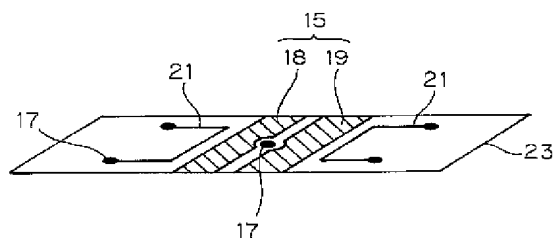
【図2】



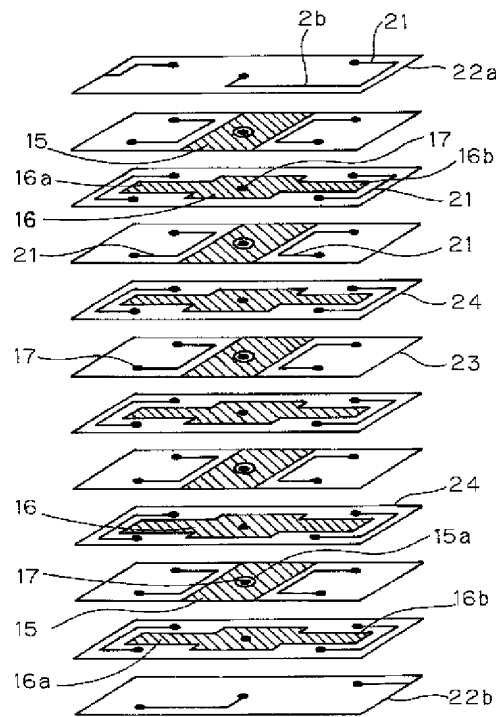
【図3】



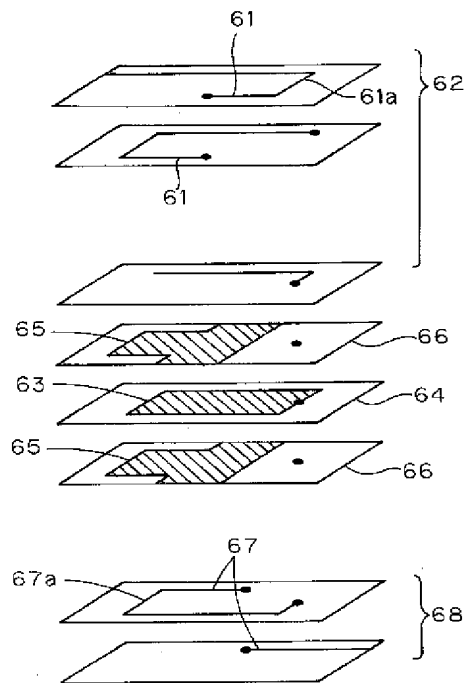
【図5】



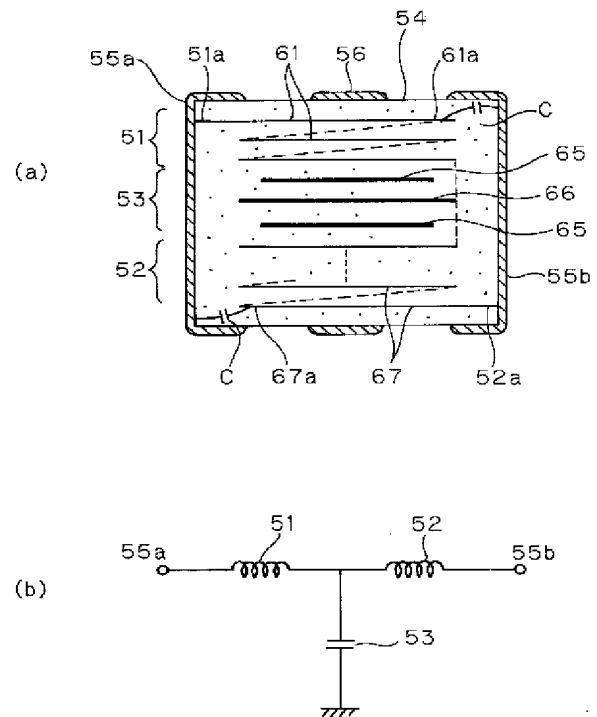
【図4】



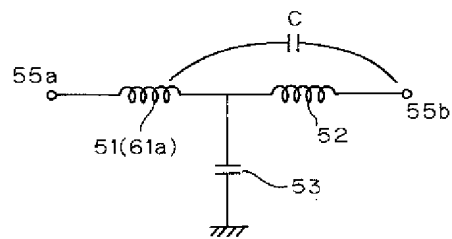
【図7】



【図6】



【図8】





フロントページの続き

F ターム(参考) 5E070 AA05 AB01 CB13 CB17 CB20  
DB08 EA01  
5E082 AA01 AB03 BB02 BC39 DD08  
FF05 FG06 FG48 FG54 GG10  
MM24  
5J024 AA01 BA03 DA04 DA28 DA31  
DA32 DA35 EA08